

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-130465

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	A
C 0 8 G 59/30		C 0 8 G 59/30	
59/62		59/62	
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
5/315		5/315	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平8-289450	(71) 出願人	000002141 住友ベークライト株式会社 東京都品川区東品川2丁目5番8号
(22) 出願日	平成8年(1996)10月31日	(72) 発明者	竹田 敏郎 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
		(72) 発明者	松田 豊 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
		(72) 発明者	村山 竜一 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
		最終頁に続く	

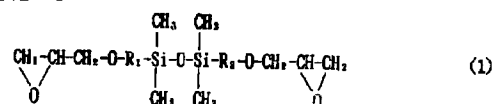
(54) 【発明の名称】 ダイアタッチペースト

(57) 【要約】

【課題】低応力性、接着性、低吸水性及びワイヤーボンディング性の良好なダイアタッチペーストを提供する。

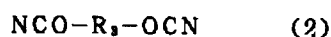
【解決手段】 (A) 式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中に2個のフェノール性水酸基を有するビスフェノール類(b)とを当量比で0.2~5.0の範囲で反応させてなる反応生成物、(B) エポキシ樹脂、(C) 硬化剤、(D) 式(2)で示されるシアン酸エステル及び/またはそのプレポリマー、及び(E) 無機フィラーを必須成分とするダイアタッチペースト。

【化1】



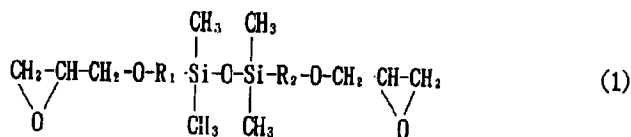
(式中R₁, R₂ は炭素数1~5の2価の脂肪族基、又は炭素数6以上の芳香族環を含む有機基を示し、互いに同じであっても異なってもよい)

【化2】

(式中R₃ は芳香族環を含む2価の有機基である)

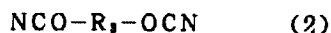
【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A)式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中に2個のフェノール性水酸基を有するビスフェノール類(b)とを当量比で0.2~5.0の範囲で反応させてなる反応生成物、(B)エポキシ樹脂、



(式中R₁, R₂は炭素数1~5の2価の脂肪族基、又は炭素数6以上の芳香族環を含む有機基を示し、互いに同じであっても異なってもよい)

【化2】



(式中R₃は芳香族環を含む2価の有機基である)

【請求項2】 エポキシ樹脂(B)100重量部に対する反応生成物(A)の配合割合が5~200重量部であり、シアン酸エステル及び/又はそのプレポリマー(D)の配合割合が5~125重量部であることを特徴とする請求項1記載のダイアタッチペースト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は低応力性、接着性、低吸水性に優れておりかつワイヤーボンディング性の良好なダイアタッチペーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年半導体チップの大型化、パッケージの薄型化に伴い周辺材料である樹脂材料に対する信頼性の要求は年々厳しいものとなってきている。その中でリードフレームに半導体チップを接着するダイボンディング材の特性がパッケージの信頼性を高める要因として重要視されている。パッケージの信頼性に特に重要なものとして、実装時の熱ストレスに対する耐半田クラック性がある。この特性を向上させるためには半導体封止材料と同様にダイボンディング材にも低応力性、低吸水性、高接着性が要求される。しかしながら、これまでこれらの特性を全て満足する材料は知られていなかった。例えば、ダイボンディング材としてはポリアミド樹脂に無機フィラーを分散させたものがあり、接着性、低応力性に関しては優れているが、低吸水性の点で劣り、又溶剤を

(C)硬化剤、(D)式(2)で示されるシアン酸エステル及び/またはそのプレポリマー、及び(E)無機フィラーを必須成分とするダイアタッチペースト。

【化1】

用いるため硬化物中にボイドが残り易く、硬化に高温を必要とするといった欠点があった。一方、他の樹脂としてエポキシ樹脂に無機フィラーを分散させたものがあるが、接着性に優れているものの、低吸水性の点でやや劣り、又硬化物が硬く脆いため低応力性に劣るという問題があった。そこで、これらの問題を解決する目的で、骨格中にジシロキサンを含むジグリシジルエーテル化合物とビスフェノール化合物とを反応させて得られる化合物をエポキシ樹脂組成物に配合する方法(特開平7-118365号公報、特開平7-22441号公報)を検討した。その結果、上記問題を解決することができたものの、一方でワイヤーボンディング性が低下する不具合が発生した。

【0003】

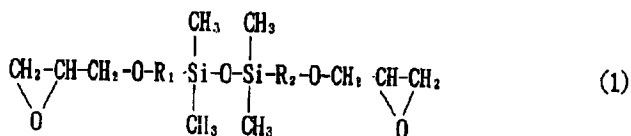
【発明が解決しようとする課題】本発明はこれらの問題を解決するため鋭意検討した結果、低応力性、接着性、低吸水性及びワイヤーボンディング性の良好なダイアタッチペーストを提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A)式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中に2個のフェノール性水酸基を有するビスフェノール類(b)とを当量比〔使用するビスフェノール類(b)の水酸基数/使用する式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)のエポキシ基数〕で0.2~0.5の範囲で反応させてなる反応生成物、(B)エポキシ樹脂、(C)硬化剤、(D)式(2)で示されるシアン酸エステル及び/またはそのプレポリマー、及び(E)無機フィラーを必須成分とするダイアタッチペーストである。

【0005】

【化1】



(式中R₁, R₂は炭素数1~5の2価の脂肪族基、又は炭素6以上の芳香族環を含む有機基を示し、互いに同じであっても異なってもよい)

【0006】

【化2】



(式中R₃は芳香族環を含む2価の有機基である)

【0007】

【発明の実施の形態】本発明に用いる式(1)のエポキシ樹脂は低弾性率、低吸水性の特徴を有するものの単独では硬化剤との反応が遅く沸点が比較的低いので200℃程度の硬化温度では揮発してしまう欠点を有している。この揮発成分が半導体チップの表面に再付着して後工程のワイヤーボンディングプロセスにおいて接着不良の原因となる。そこで予めビスフェノール化合物と反応させ、高分子量化しておくことで揮発分を数%以下にまで抑えることが可能となる。特に昨今の半導体業界では歩留り向上のためにppmオーダーのワイヤーボンディング不良が問題となるが、数%以下の式(1)の化合物はシアン酸エステル及び/又はそのプレポリマーとの反応性が高いので硬化中に全て反応し揮発分をゼロにしワイヤーボンディング不良率をppm以下にすることができるものである。式(1)のエポキシ樹脂(a)とビスフェノール類(b)の反応例としては式(1)のエポキシ樹脂(a)とビスフェノール類とを当量比〔使用するビスフェノール類(b)の水酸基の数/使用する式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)のエポキシ基の数〕で0.2~5.0の範囲で混合し、必要により溶媒を加え100℃以上の条件で反応させる。当量比としては0.2~5.0が好ましい。0.2未満や5.0を越えると一方の原料が未反応で残ってしまい、硬化中にアウトガスとなって揮散するので望ましくない。エポキシ樹脂(a)とビスフェノール類(b)との反応を促進するために、必要により触媒を添加してもよい。触媒の例としてはトリフェニルフォスフィン、トリブチルフォスフィン等の有機フォスフィン類、これらの有機ボレート塩、1,8-ジアザビスクロウンデセン等のジアザ化合物等が挙げられる。本発明に用いるビスフェノール類としては、ハイドロキノン、レゾルシノール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、テトラメチルビスフェノールS、ジヒドロキシジフェニルエーテル、ジヒドロキシベンゾフェノン、o-ヒドロキシフェノール、m-ヒドロキシフェノール、p-ヒドロキシフェノール、ビフェノール、テトラメチルビフェノール、エチリデンビスフェノール、メチルエチリデンビス(メチルフェノール)、 α -メチルベンジリデンビスフェノール、シクロヘキシリデンビスフェノール等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。本発明で用いるエポキシ樹脂の例としては、特に限定されないが、例えばビスフェノールA、ビスフェノールF、フェノールノボラックとエピクロヒドリンとの反応で得られるジグリシジルエーテルで常温で液状のもの、ビニルシクロヘキセンジオキシド、ジシクロペンタジエンオキシド、アリサイクリックジエポキシド-アジペイトのような脂環式エポキシ等が挙げられる。本発明の硬化剤としてはダイボンディング材のシエルフライフを損なわないものであれば、特に限定はされない。例えば、ヘキサ

ヒドロフタル酸無水物、メチルヒドロフタル酸無水物、ナジック酸無水物等の酸無水物、ノボラック型フェノール樹脂等のポリフェノール類、及びイミダゾール、ジシアンジアミド等のアミン系化合物が挙げられる。本発明に用いられるシアン酸エステル及び/又はそのプレポリマーは特に限定されるものではないが芳香族環を骨格に含むことが耐熱性の点から好ましい。その例を挙げると3,3',5,5'-テトラメチル-4,4'-ジシアナートジフェニルメタン、2,2-ビス(4-シアナートフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-シアナートフェニル)エタン等の化合物とこれらを適当な金属触媒の存在下で加熱し、シアン酸エステルを3量化してトリアジン環を一部形成したプレポリマー等がある。本発明の式(2)で示されるシアン酸エステル及び/又はそのプレポリマーは式(1)のエポキシ樹脂との反応性に富み本ペースト組成物中に配合することにより(A)の反応生成物中に残存する、未反応物と容易に反応し後工程のワイヤーボンディング性を向上させる効果を有する。本発明においてはエポキシ樹脂(B)100重量部に対して反応生成物(A)の配合割合が5~200重量部であり、シアン酸エステル及び/又はそのプレポリマー(D)の配合割合が5~125重量部であることが好ましい。反応生成物(A)の割合が5重量部未満では低応力性、低吸水性が発現しないので望ましくなく、200重量部を越えるとガラス転移温度が極端に低下し、耐熱性の点で好ましくない。シアン酸エステル及び/又はそのプレポリマーの配合割合が5重量部未満では硬化中の揮発成分低減効果が十分に得られずワイヤーボンディング性が向上しないので好ましくなく、125重量部を越えると、硬化物が固くなり低応力性が失われるので好ましくない。本発明で用いる無機フィラーとしては、炭酸カルシウム、シリカ、アルミナ等の絶縁フィラー、銀粉、金粉、ニッケル粉、銅粉等の導電性フィラーが挙げられ、用途によりこれらを複数混合してもよい。更に、ニードル詰りを防止するため、これらの粒径は50 μ m以下のものが好ましい。本発明によると式(1)で示されるジシロキサン骨格を有するエポキシ樹脂をビスフェノール類と予め反応させることにより、ダイアタッチペーストとして適度な粘度の樹脂が得られ、硬化時に樹脂成分のブリード、アウトガスによるチップやその周囲の汚染も極めて少なくすることができる。単に式(1)のエポキシ樹脂を単独、又は式(1)のエポキシ樹脂と他のエポキシ樹脂を混合したダイアタッチペーストでは硬化時にアウトガスやブリードが発生して半導体周辺を汚染してしまうという欠点がある。本発明の樹脂組成物は、反応生成物、エポキシ樹脂、硬化剤、シアン酸エステル樹脂及び無機フィラー、必要に応じて硬化促進剤、顔料、汚染、消泡剤、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤、溶剤等の添加剤を予備混合し、三本ロールを用いて混練し、ペーストを得て真空脱

泡することにより製造することができる。

【0008】反応生成物の製造例1

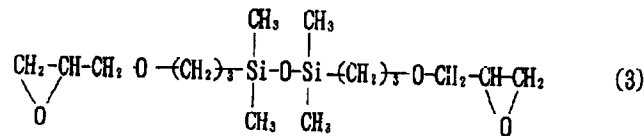
ビスフェノールF（水酸基当量100）120g、式（3）のエポキシ樹脂（エポキシ当量181）90gに触媒としてトリフェニルホスフィン0.5gを低下し180℃で2hr反応させた。この生成物を反応生成物（I）とする。

反応生成物の製造例2

製造例1において式（3）のエポキシ樹脂を270gに変更した以外は全く同様にして反応生成物（II）を得た。

反応生成物の製造例3

ビスフェノールF（水酸基当量100）100g、式



以下本発明を実施例で具体的に説明する。

【0010】〔実施例1〕エポキシ樹脂としてビスフェノールFエポキシ樹脂（エポキシ当量170）（以下BPFEという）70g、希釈剤としてトープチルフェニルグリシジルエーテル（以下TGAという）30g、硬化剤としてジシアングジアミド（以下DDAという）3g、2-フェニル-4-メチルイミダゾール（以下2P4MZという）2g、反応生成物（I）150g、旭チバ（株）製シアネートエステル樹脂L-10〔2,2-ビス（4-シアナートフェニル）エタンのシアナート基を10%反応させアプレポリマー化したもの〕50g、平均粒径3μmのフレーク状銀粉850gを配合し三本ロールで混練してダイアタッチペーストを調整した。このダイアタッチペーストを用いて銀メッキ付銅フレームに2×2mm角のシリコンチップを200℃、60分間で硬化接着させ、300℃における熱時接着力をプッシュプルゲージで測定した。同様に15×6×0.3mm（厚さ）のシリコンチップを厚さ50μmの銀メッキ付銅フ

（3）のエポキシ樹脂（エポキシ当量181）30gに触媒としてトリフェニルホスフィン0.4gを添加し180℃で2hr反応させた。この生成物を反応生成物（III）とする。

反応生成物の製造例4

ビスフェノールF（水酸基当量100）15g、式（3）のエポキシ樹脂（エポキシ当量181）180gに触媒としてトリフェニルホスフィン0.5gを添加して180℃で2hr反応させた。この生成物を反応生成物（IV）とする。

【0009】

【化3】

レームに200℃、60分間で硬化接着させ、低応力性の尺度としてチップの長手方向を表面粗さ計を用いて上下方向の変位の最大値を求めた。又ダイアタッチペースト硬化物（200℃、60分で硬化）の弾性率及び85℃、85%RH下での飽和吸水率を測定した。更にブリード性を調べた。ワイヤーボンディング性を調べるために表面にAl蒸着したシリコンウェハーから8×8mmのダミーチップをダイシングし銀メッキ付銅フレームにこのペーストを用いて200℃、60分間で硬化接着し、25μmのAuワイヤーで250℃、2.5msec、荷重60g、超音波パワー0.75Wの条件で1チップあたり100回のワイヤーボンディングを実施した。チップ数n=10とし合計1000個のAuワイヤーをプッシュプルゲージを用いて剥離荷重を測定して1g以下を不良と判断した。上記の結果を表1に示す。

【0011】

【表1】

表1

組成中の数字は重量部を示す

		実施例					
		1	2	3	4	5	6
組成	反応生成物 (I)	150	30	150	150	150	
	反応生成物 (II)						150
	反応生成物 (III)						
	反応生成物 (IV)						
	BPF E	70	70	70	70	70	70
	TGA	30	30	30	30	30	30
	DDA	3	3	3	3	3	3
	2P4MZ	2	2	2	2	2	2
	L-10	50	50	30	100		50
	M-10 (*1)					50	
特性	銀粉	850	540	840	1050	850	850
	熱時接着力(gf/cm ²)	1200	1250	1100	1500	1200	1040
	反り (μm)	20	40	18	24	23	17
	弾性率(kgf/mm ²)	150	300	120	220	160	105
	吸水率 (%)	0.10	0.24	0.12	0.15	0.11	0.08
	ブリード性	無	無	無	無	無	無
	ワイヤーボンディング	0	0	0	0	0	0
	不良数	1000	1000	1000	1000	1000	1000

*1: 旭チバ (株) 製 3,3',5,5'-テトラメチル-4,4'-ジシアナートジフェニルメタン

【実施例2～8及び比較例1～4】表1に示した配合例に従ってペーストを調整した以外は全て実施例1と同様にしない、各種特性を測定して結果を表1及び表2に示

した。

【表2】

表2

組成中の数字は重量部を示す

		実施例		比較例			
		7	8	1	2	3	4
組成	反応生成物 (I)	250	150	150			
	反応生成物 (II)						
	反応生成物 (III)					150	
	反応生成物 (IV)						150
	BPF E	70	70	70	70	70	70
	TGA	30	30	30	30	30	30
	DDA	3	3	3	2	3	3
	2P4MZ	2	2	2	2	2	2
	L-10	50	150		50	50	50
	M-10						
特性	銀粉	1200	1200	750	450	850	850
	熱時接着力(gf/cm ²)	730	1100	1150	1600	1300	870
	反り (μm)	15	50	18	78	87	30
	弾性率(kgf/mm ²)	80	420	135	580	450	130
	吸水率 (%)	0.08	0.23	0.12	0.42	0.36	0.09
	ブリード性	無	無	無	無	無	有
	ワイヤーボンディング	1	0	13	0	0	10
	不良数	1000	1000	1000	1000	1000	1000

【発明の効果】表1及び表2に示したように実施例ではいずれも低応力性、接着性、低吸水性に優れており、か

つワイヤーボンディング性に優れ、しかも硬化時にブリードがないことが判る。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
C08L 75/04

識別記号

F I
C08L 75/04

(72)発明者 大久保 光
東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ベークライト株式会社内